

DAMPAK IMPLEMENTASI MANDAT KONSUMSI BAHAN BAKAR NABATI TERHADAP PEREKONOMIAN INDONESIA¹

Sugiyono¹, Rina Oktaviani², Dedi Budiman Hakim², Bustanul Arifin³

¹Mahasiswa Pascasarjana, IPB

²Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Manajemen
Institut Pertanian Bogor

³Universitas Negeri Lampung

Artikel diterima Mei 2012

Artikel disetujui untuk dipublikasikan Juli 2012

ABSTRACT

Before 2006, biofuel mandate consumption was expected to contribute to increase economic growth and job creation, decrease poverty, mitigate climate change, and improve energy security. The objective of the study is an analysis of implementation of biofuel mandate in Indonesian economy. This research applied the long run of Recursive Dynamic General Equilibrium (RDGE) model by Indonesian Forecasting. Three simulations are used to increase of biofuel demand, second to increase of biofuel agriculture land expansion, deforestation, and rise fixed capital, and to last change agricultural and biofuel productivity. The policy of biofuel mandate implementation is effectively to increase economic growth, rise household income, and improve carbon emission, but less effective to built food security and feed, decline employment by industri for non biofuel agriculture, and descend forest and other forest outputs in Indonesia. The policy implication is to increase output for non biofuel agriculture by rising productivity and policy of import and inflation targetting to take sides for welfare farmer's and food employee's.

Keywords: Biofuel, RDGE, food security, carbon emission

ABSTRAK

Sebelum tahun 2006, mandat penggunaan biofuel diperkirakan akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan ekonomi dan penciptaan lapangan kerja, pengurangan kemiskinan, pengendalian perubahan iklim, dan peningkatan ketahanan energi. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pelaksanaan mandat biofuel dalam perekonomian Indonesia. Penelitian ini menggunakan jangka panjang model *Recursive Dynamic General Equilibrium (RDGE)* dengan *Indonesian Forecasting*. Tiga simulasi digunakan untuk meningkatkan permintaan biofuel, meningkatkan ekspansi lahan pertanian biofuel, mengurangi penggundulan hutan, dan meningkatkan modal tetap, serta mengubah produktivitas pertanian dan biofuel. Kebijakan pelaksanaan mandat biofuel secara efektif adalah untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi, pendapatan rumah tangga, dan mengurangi emisi karbon, tetapi kurang efektif untuk membangun ketahanan pangan dan pakan, menurunkan tenaga kerja oleh industri pertanian non biofuel, dan menurunkan output hutan dan lainnya di Indonesia. Implikasi kebijakan tersebut adalah meningkatkan output untuk pertanian non biofuel dengan meningkatkan produktivitas dan kebijakan impor dan inflasi dengan target yang berpihak pada kesejahteraan petani dan makanan karyawan.

Kata kunci : Biofuel, RDGE, ketahanan pangan, emisi karbon

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Inpres nomor 1 tahun 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) sebagai bahan bakar lain ditetapkan oleh pemerintah untuk mengantisipasi kelangkaan Bahan Bakar Minyak (Setkab, 2006). Pemerintah juga menetapkan Perpres nomor 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, yang mencantumkan sasaran (mandat) konsumsi BBN lebih besar dari 5 persen pada tahun 2025 (Setkab, 2006a). Roadmap Kementerian ESDM merencanakan konsumsi biosolar sebesar 15 persen dan bioetanol sebesar 10 persen pada tahun 2011-2015. BBN dikembangkan oleh pemerintah untuk memenuhi konsep *Triple Track Strategy*, yaitu: *pro-growth*, *pro-jobs*, dan *pro-poor* (Departemen ESDM, 2008). *Pro-jobs* dimaksudkan untuk membuka lapangan pekerjaan melalui pengembangan BBN, *pro-poor* dengan cara mensubstitusi minyak tanah dengan BBN, dan dengan konsep *pro-growth* dimaksudkan sebagai kegiatan ekonomi untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi (Departemen ESDM, 2008).

Sampai tahun 1996, BBN semula dipandang oleh banyak kalangan di dunia berpotensi melonggarkan perubahan iklim global, berperan terhadap keamanan energi dan membantu produsen pertanian di dunia (FAO, 2008). Ziegler (2008) mengatakan bahwa produksi besar-besaran BBN berdampak negatif terhadap persediaan makanan global. BBN juga diduga mencemari udara, air, dan memproduksi limbah. Beeman (2007) dan Dillon *et al* (2008) mengatakan bahwa produksi etanol dan biosolar tahun 2001-2007 di Amerika

Serikat terkena ketentuan Undang-Undang (UU) Perlindungan Kesehatan dan UU Lingkungan. Koh dan Wilcove (2007) dalam Dillon *et al* (2008) menemukan bahwa luas hutan Indonesia tahun 1990-2005 menurun sebesar 28 juta hektar, sekitar 1.7 juta hektar lahan dikonversi menjadi tanaman kelapa sawit (6 persen dari deforestasi).

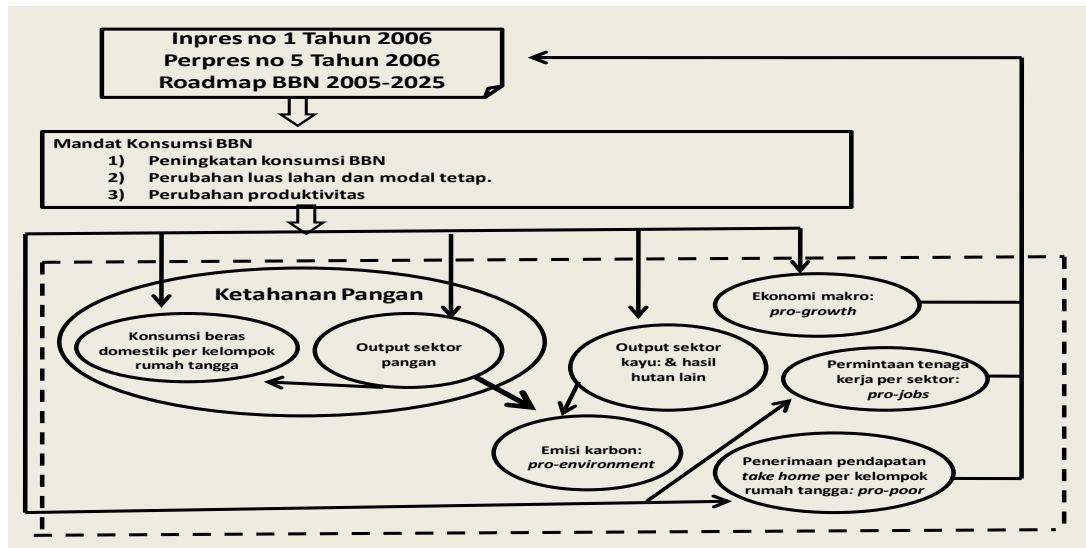
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk menganalisis dampak implementasi mandat konsumsi BBN terhadap perekonomian Indonesia. Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk menganalisis dampak peningkatan konsumsi BBN, perubahan luas lahan dan peningkatan modal tetap, serta perubahan produktivitas terhadap keragaan ekonomi makro, pangan, pakan, dan emisi karbon. Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk pemerintah sebagai pengambilan keputusan dalam mengembangkan BBN, serta sebagai informasi untuk penelitian lain, sektor swasta, dan lembaga swadaya masyarakat (LSM) lingkungan hidup.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 1. Inpres Nomor 1 tahun 2006, Perpres Nomor 5 tahun 2006, dan Roadmap pemanfaatan BBN menjadi rujukan kebijakan mandat konsumsi BBN. Mandat tersebut didekati menggunakan peningkatan konsumsi BBN, perubahan luas lahan dan peningkatan modal tetap, serta perubahan produktivitas. Analisis dampak difokuskan kepada ketahanan pangan, *pro-growth*, *pro-jobs*, *pro-poor*, dan *pro-environment*.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

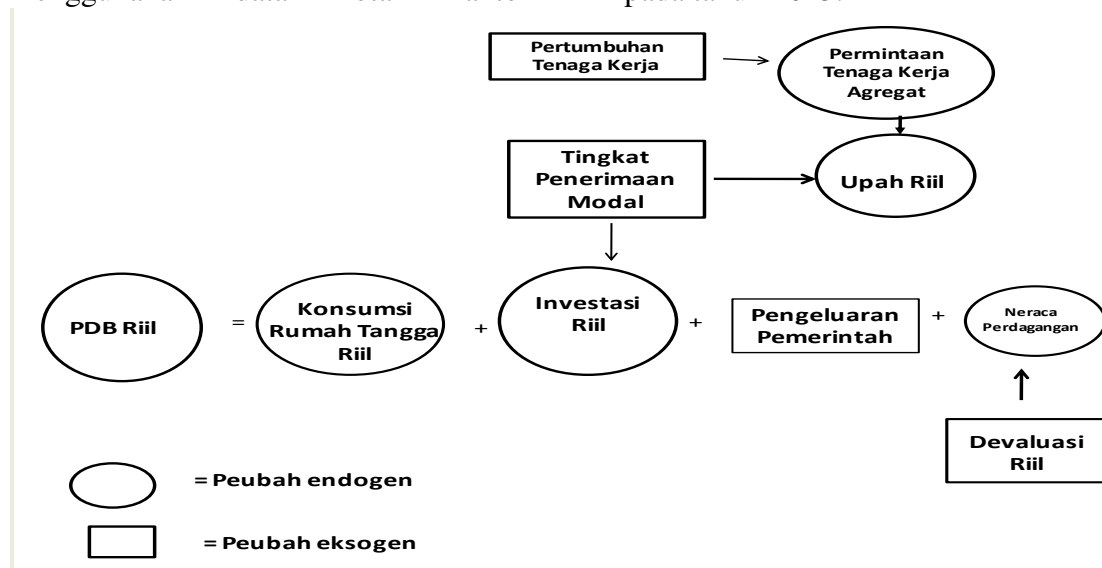
2.2. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Data dan sumber data untuk membangun konstruksi data dasar adalah Tabel Input Output (I-O) 66 sektor tahun 2008 (BPS, 2009), Tabel Sistem Neraca Sosial Ekonomi (SNSE) tahun 2005 (BPS, 2008), dan journal emisi karbon (Rodriguez, 2009).

2.3. Metoda Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan *software* GEMPACK release 10.0 dan Excel. Produktivitas per sektor dihitung menggunakan data Total Faktor

Produksi dari Jungsoo Park Tahun 2000-2007 (Park, 2010) dan data pertumbuhan PDB sektoral tahun 2000-2007 (www.bi.go.id) dikalikan faktor konversi sebesar 11.2 (Lampiran 1). *Closure* merupakan “penutup” model yang terdiri dari peubah eksogen dan endogen (Gambar 2). Model menggunakan asumsi terdapat mobilitas modal, tenaga kerja, dan lahan. *Baseline* merupakan estimasi kondisi ekonomi dalam keadaan normal tahun 2010. Hasil estimasi simulasi (*updating*) merupakan kondisi *baseline* + *shock* pada tahun 2015.

Gambar 2. *Closure* Makroekonomi yang Digunakan pada Penelitian

2.4. Struktur Model

Model yang digunakan adalah model INDOF (*Indonesian Forecasting Model*) yang dibangun oleh Oktaviani (2008). Model tersebut dikembangkan dari model ORANI-F oleh Horridge *et al* (1993) dan Oktaviani (2000 dan 2008).

2.5. Sistem Persamaan

Sistem persamaan yang digunakan sebanyak 17 blok menggunakan keseimbangan umum *recursive dynamic* jangka panjang (Oktaviani, 2008). Sistem persamaan tersebut terdiri dari: (1) Permintaan untuk tenaga kerja, (2) Permintaan untuk input primer, (3) Permintaan untuk input antara, (4) Permintaan gabungan input primer dan input antara, (5) Gabungan komoditi dari output industri, (6) Permintaan untuk barang-barang investasi, (7) Permintaan rumah tangga, (8) Ekspor dan permintaan akhir lainnya, (9) Permintaan margin, (10) Harga di tingkat pembeli, (11) Kondisi keseimbangan pasar, (12) Pajak tidak langsung, (13) Produk Domestik Bruto dari sisi pendapatan dan pengeluaran, (14) Keseimbangan perdagangan dan agregasi lainnya, (15) Tingkat pengembalian, (16) Persamaan investasi-modal akumulasi, dan (17) Akumulasi hutang.

Emisi karbon dihitung di luar model INDOF berdasarkan konversi besar output per sektor. Rodriguez (2009) menghitung emisi karbon menggunakan elastisitas Armington dan elastisitas transformasi sebesar 1.25-6.34 sebagaimana penelitian Cororaton dan Corong (2006).

III. KONSTRUKSI DATA DASAR

3.1. Disagregasi Sektor

Tabel I-O tahun 2008 dilakukan disagregasi dari 66 menjadi 68 sektor

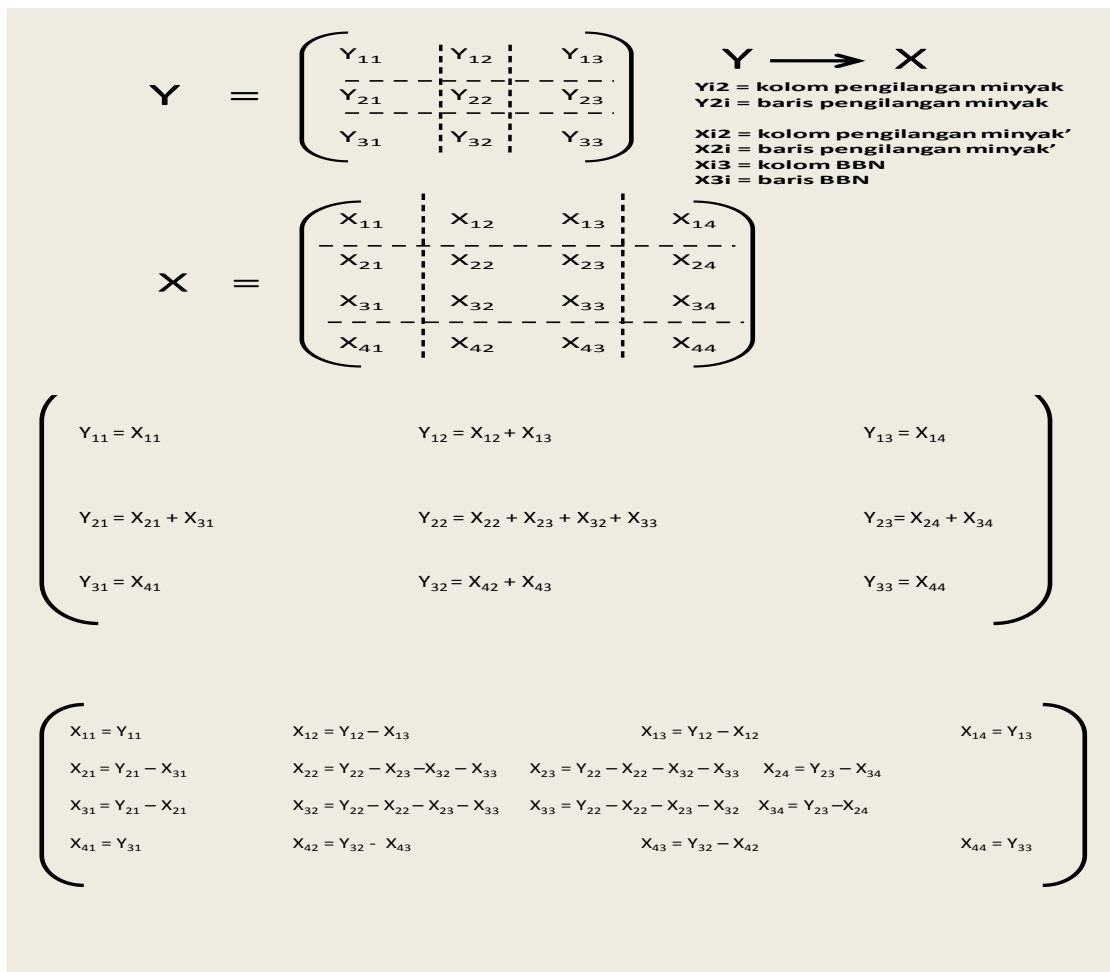
(Lampiran 2) menggunakan metode matrik disagregasi (Gambar 3). Disagregasi dilakukan secara bertahap. Setelah disagregasi per kolom semua telah selesai dilakukan, kemudian dilakukan disagregasi per baris. Sektor ubi kayu diperoleh dari disagregasi sektor tanaman umbi-umbian dengan pangsa sebesar 46.35 persen (BPS, 2008). Sektor BBN diperoleh dari disagregasi sektor pengilangan minyak bumi dengan pangsa sebesar 1.1 persen (Kementerian ESDM, 2011). BBN merupakan sebagian produksi yang berasal dari industri minyak dan lemak dengan pangsa sebesar 15 persen. Sektor industri minyak dan lemak antara lain berasal dari sektor-sektor kelapa sawit, ubi kayu, dan industri gula (*molasses*) dengan pangsa sebesar 10 persen (biosolar), serta 5 persen dan 10 persen untuk biopremium dan biopertamax.

3.2. Konstruksi Data Dasar Lainnya

Penerimaan pajak tidak langsung domestik dari setiap pengguna per komoditi dihitung dari nilai komoditi domestik per komoditi oleh pengguna (sektor 180) dikalikan rasio pajak tidak langsung (sektor 204) per komoditi dibagi jumlah input per komoditi oleh semua pengguna (sektor 210) (Oktaviani, 2000). Penerimaan pajak penjualan impor dari pengguna per komoditi dihitung dari nilai komoditi impor oleh pengguna (sektor 409) dikalikan rasio pajak penjualan per komoditi oleh semua pengguna (sektor 402) dibagi nilai impor pajak per komoditi oleh semua pengguna (sektor 401 dan 404) (Oktaviani, 2000). Investasi setiap industri dihitung menggunakan pangsa investasi per sektor, yaitu rasio jumlah nilai penerimaan modal (sektor 303) terhadap nilai penerimaan modal setiap industri per sektor (Oktaviani, 2000). Stok

modal awal setiap industri dihitung dari rasio nilai penyusutan (sektor 203)

terhadap tingkat penyusutan (Oktaviani, 2000).



Gambar 3. Metoda Disagregasi

Rumah tangga didisagregasikan ke dalam 10 kelompok menggunakan data Tabel SNSE tahun 2005, yaitu: (1) Rumah tangga buruh pertanian, (2) Rumah tangga pengusaha pertanian memiliki tanah 0 ha – 0.5 ha, (3) Rumah tangga pengusaha pertanian memiliki tanah 0.5 ha – 1.0 ha, (4) Rumah tangga pengusaha pertanian memiliki tanah 1 ha lebih, (5) Rumah tangga pengusaha bebas golongan rendah, tenaga tatusaha, pedagang keliling, pekerja bebas sektor angkutan, jasa perorangan, buruh kasar bukan pertanian di pedesaan, (6) Rumah tangga bukan angkatan kerja dan golongan tidak jelas

bukan pertanian di pedesaan, (7) Rumah tangga pengusaha bebas golongan atas, pengusaha bukan pertanian, manajer, militer, profesional, teknisi, guru, pekerja tatusaha dan penjualan golongan atas bukan pertanian di pedesaan, (8) Rumah tangga pengusaha bebas golongan rendah, tenaga tatusaha, pedagang keliling, pekerja bebas sektor angkutan, jasa perorangan, buruh kasar bukan pertanian di perkotaan, (9) Rumah tangga bukan angkatan kerja dan golongan tidak jelas bukan pertanian di perkotaan, dan (10) Rumah tangga Pengusaha bebas golongan atas, pengusaha bukan

pertanian, manajer, militer, profesional, teknisi, guru, pekerja tatusaha dan penjualan golongan atas bukan pertanian di perkotaan.

Jenis pekerjaan didisagregasikan ke sektor pertanian, operator, administrasi, dan profesional menggunakan data Tabel SNSE tahun 2005. Penerimaan modal dan lahan per individu dibangun dari jumlah surplus usaha (sektor 202) dan penyusutan (sektor 203). Sebanyak 80 persen dari jumlah surplus usaha dan penyusutan dialokasikan untuk penerimaan lahan. Sebanyak 20 persen dari jumlah surplus usaha dan penyusutan dialokasikan untuk penerimaan modal sektor pertanian. Komposisi penerimaan lahan dan modal sektor kehutanan dan pertambangan berbanding antara 85 persen dan 15 persen serta 75 persen dan 25 persen (Oktaviani, 2000). Tabel SNSE membedakan tenaga kerja penerima upah dan gaji maupun tenaga kerja bukan penerima upah dan gaji. Data total tenaga kerja penerima upah dan gaji (sektor 201) dikelompokkan sebagai data upah tenaga kerja. Data total tenaga kerja bukan penerima upah dan gaji ditransformasikan untuk menambah penerimaan modal dan lahan dengan proporsi 40 persen untuk menambah penerimaan modal dan sebanyak 60 persen untuk menambah penerimaan lahan.

3.3. Koefisien Elastisitas dan Parameter Lain

Elastisitas Armington untuk *intermediate*, investasi, dan rumah tangga sebesar 1.3-11.2. Elastisitas substitusi faktor primer sebesar 0.5, elastisitas substitusi tenaga kerja bernilai sebesar 0.07-0.50, elastisitas transformasi sebesar 0, elastisitas permintaan ekspor tradisional bernilai sebesar -2.23 hingga -9.98, elastisitas permintaan ekspor non tradisional sebesar -4, elastisitas pengeluaran

rumah tangga per kelompok rumah tangga sekitar 0.96, elastisitas upah tenaga kerja sebesar 0.5, dan nilai trend tenaga kerja sebesar 1. Tingkat depresiasi sebesar 10 persen. Nilai trend investasi sebesar 0.10 dan nilai rasio investasi terhadap modal sebesar 5. Parameter Frisch adalah rasio jumlah permintaan rumah tangga terhadap barang mewah. Parameter Frisch bernilai sebesar -2 hingga -4. Rasio investasi terhadap modal sebesar 0.117.

3.4. Simulasi

Simulasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Konsumsi BBN dari industri minyak dan lemak meningkat sebesar 5%.
2. Perluasan lahan kelapa sawit meningkat sebesar 15%, tebu meningkat sebesar 10%, ubikayu meningkat sebesar 10%, kayu menurun sebesar 25%, dan hasil hutan lain menurun 25% dari rata-rata perubahan lahan tersebut di pedesaan selama tahun 2000-2009, serta modal tetap industri minyak dan lemak maupun BBN Urban 3 meningkat masing-masing meningkat sebesar 10%.
3. Produktivitas tanaman ubikayu menurun sebesar 10%, tebu menurun sebesar 10%, kelapa sawit tetap, industri minyak dan lemak meningkat sebesar 10%, industri gula menurun sebesar 10%, dan BBN meningkat sebesar 15%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Estimasi *Baseline*

Pada konstruksi data dasar telah dicapai keseimbangan antara data pendapatan dan data pengeluaran (Tabel 1). Karena data telah seimbang, maka hasil konstruksi data dasar dapat digunakan untuk melakukan pengolahan data.

Tabel 1. Keseimbangan Pendapatan dan Pengeluaran PDB

Pendapatan	Rp Miliar	Pengeluaran	Rp Miliar
Lahan	315 079	Konsumsi rumah tangga	3 195 805
Tenaga kerja	953 952	Investasi	1 405 455
Modal	3 925 358	Pengeluaran pemerintah	416 867
Biaya lainnya	-196 549	Stok	106 326
Pajak tidak langsung	266 281	Ekspor barang dan jasa	1 487 238
		Impor barang dan jasa	-1 347 570
Jumlah	5 264 121	Jumlah	5 264 121

Baseline pada Tabel 2 dipilih menggunakan metoda perbedaan kuadrat terkecil dari hasil estimasi dengan data aktual. *Baseline* berisi *closure* dan produktivitas sektoral. Estimasi pertumbuhan kumulatif impor barang dan jasa lebih rendah dibandingkan data aktual, karena rasio ekspor terhadap impor pada Tabel I-O tahun 2008 sebesar 110.36 persen,

sedangkan berdasarkan data PDB menurut penggunaan sebesar 123.87 persen, dan berdasarkan data PDB menurut jenis pengeluaran Q4 sebesar 129.47 persen. Karena hasil estimasi Tabel 2 relatif telah mendekati data aktual, maka model dapat digunakan untuk *updating* dan dilanjutkan untuk melakukan analisis kebijakan mandat konsumsi BBN.

Tabel 2. Perbandingan Data Aktual dan Estimasi pada Indikator Ekonomi Makro di Indonesia Tahun 2008-2010

Indikator Ekonomi Makro	Harga Konstan Tahun 2000 *) (Rp Miliar)			Kumulatif Tahun 2008-2010 Q4 ke Q4 (%)	
	2008	2009	2010	Aktual**)	Estimasi
Produk Domestik Bruto	2 082 456.1	2 177 741.7	2 310 689.8	12.28	12.20
Konsumsi rumah tangga	1 191 190.8	1 249 011.2	1 306 800.9	8.40	5.76
Investasi	493 822.3	510 100.2	553 444.3	12.80	10.16
Pengeluaran pemerintah	169 297.2	195 834.4	196 397.6	25.33	25.33
Ekspor barang dan jasa	1 032 277.8	932 248.6	1 071 385.3	19.84	17.75
Impor barang dan jasa	833 342.2	708 528.8	830 981.8	18.51	6.11

Sumber: *) www.bps.go.id, **) www.bi.go.id

4.2. Dampak Implementasi Mandat Konsumsi BBN

Sim 1, 2, dan 3 berdampak positif pada perekonomian nasional berupa peningkatan neraca perdagangan per PDB, peningkatan pembayaran modal agregat, peningkatan pembayaran

tenaga kerja agregat, peningkatan pertumbuhan ekonomi, dan peningkatan ekspor (Tabel 3). Temuan peningkatan pertumbuhan ekonomi menunjukkan bahwa mandat konsumsi BBN bersifat *pro-growth*.

Tabel 3. Dampak Implementasi Mandat Konsumsi BBN terhadap Keragaan Ekonomi Makro di Indonesia Tahun 2015

Indikator Ekonomi Makro	Persentase Perubahan (%)			
	<i>Baseline</i>	Sim 1	Sim 2	Sim 3
Neraca perdagangan per PDB	2.35	2.97	2.37	2.38
Sewa modal pertanian nasional	24.79	25.81	24.82	25.06
Sewa modal non pertanian nasional	34.21	34.31	34.22	34.18
Indeks harga konsumen	19.94	20.07	19.95	19.97
Upah riil rata-rata	16.14	16.71	16.17	16.10
Pembayaran modal agregat	31.14	31.72	31.16	31.14
Pembayaran tenaga kerja agregat	36.08	36.78	36.12	36.08
Pembayaran lahan agregat	23.03	24.05	22.93	23.30
PDB riil dari sisi pengeluaran	12.20	12.85	12.22	12.22
Indeks volume impor	6.11	6.03	6.11	6.12
Pengeluaran investasi riil agregat	10.16	10.03	10.15	10.13
Konsumsi rumah tangga riil	5.76	5.63	5.75	5.73
Indeks volume ekspor	17.75	20.39	17.85	17.90
Permintaan pemerintah riil agregat	25.33	25.33	25.33	25.33
Inventori riil agregat	29.89	29.78	29.99	30.02

Sim 1, 2, dan 3 berdampak negatif berupa peningkatan sewa modal pertanian, peningkatan indeks harga konsumen, dan penurunan konsumsi rumah tangga riil. Sim 1 dan 2 berdampak negatif berupa peningkatan sewa modal non pertanian nasional dan upah riil rata-rata, namun Sim 3 berdampak positif berupa penurunan sewa modal non pertanian nasional dan penurunan upah riil rata-rata. Sim 1 dan 3 berdampak positif berupa peningkatan pembayaran lahan agregat, namun Sim 2 berdampak negatif berupa penurunan pembayaran lahan agregat. Sim 2 dan 3 berdampak negatif berupa peningkatan impor dan berdampak positif berupa peningkatan inventori riil agregat,

namun Sim 1 berdampak positif berupa penurunan impor dan berdampak negatif berupa penurunan inventori riil agregat.

Sim 1, 2, dan 3 berdampak positif berupa peningkatan output pada sektor BBN, kelapa sawit, dan industri minyak dan lemak, namun berdampak negatif berupa penurunan output sektor padi, kayu, hasil hutan lain, industri pengolahan dan pengawetan makanan, industri penggilingan padi, industri tepung, dan industri makanan lainnya (Tabel 4). Penurunan output sektor-sektor tersebut, meskipun terjadi peningkatan harga output harga impor tetap, namun jumlah penawaran impor sektor tersebut mengalami peningkatan.

Tabel 4. Dampak Implementasi Mandat Konsumsi BBN terhadap Output Sektor Tanaman Pangan, Tanaman Pakan, Kehutanan, Industri Makanan, dan Transportasi di Indonesia Tahun 2015

Kelompok	Sektor	Persentase Perubahan (%)			
		<i>Baseline</i>	Sim 1	Sim 2	Sim 3
Tanaman Pangan	Padi	7.21	6.99	7.19	7.16
	Tebu	11.47	11.77	11.59	11.01

Kelompok	Sektor	Baseline	Sim 1	Sim 2	Sim 3
	Kelapa sawit	12.31	17.27	13.13	13.28
Tanaman Pakan	Jagung	8.21	8.06	8.21	8.16
	Ubi kayu	8.09	7.83	8.13	7.67
Kehutanan	Kayu	6.92	6.77	6.91	6.90
	Hasil hutan lain	6.92	6.62	6.88	6.87
Industri makanan	Industri pengolahan dan pengawetan makanan	9.09	8.91	9.08	9.04
	Industri minyak dan lemak	10.44	33.77	11.44	11.73
	Industri penggilingan padi	7.15	6.94	7.14	7.10
	Industri tepung, segala jenis	6.62	6.45	6.61	6.58
	Industri gula	11.57	11.20	11.60	10.90
	Industri makanan lainnya	8.52	8.36	8.51	8.47
Pengilangan minyak bumi		-6.74	-6.84	-6.75	-6.72
Bahan bakar nabati		12.63	15.44	13.21	13.16
Transportasi	Angkutan kereta api	6.95	6.78	6.94	6.95
	Angkutan darat	11.48	11.35	11.47	11.49
	Angkutan air	11.78	11.64	11.77	11.79
	Angkutan udara	20.40	20.24	20.39	20.40

Keterangan:

Sim 1: *Baseline* + konsumsi BBN dari industri minyak dan lemak meningkat.

Sim 2: *Baseline* + perluasan lahan kelapa sawit, tebu, dan ubikayu meningkat, luas lahan kayu dan hasil hutan lain menurun, modal tetap industri minyak dan lemak maupun BBN Urban 3 meningkat.

Sim 3: *Baseline* + perubahan produktivitas tanaman kelapa sawit, tebu, ubikayu, industri minyak dan lemak, serta BBN.

Output sektor tebu meningkat pada Sim 1 dan 2, namun output tebu menurun pada Sim 3 disebabkan oleh jumlah penawaran impor tebu yang meningkat, meskipun harga output tebu pada Sim 3 meningkat dan harga impor tebu tetap. Output jagung dan ubi kayu, serta industri gula menurun pada Sim 1 dan 3, karena jumlah penawaran impor sektor-sektor tersebut meningkat, meskipun harga output sektor tersebut meningkat dan harga impornya meningkat. Output sektor pengilangan minyak bumi, angkutan kereta api, angkutan darat, angkutan air, dan angkutan udara menurun pada Sim 1 dan 2, namun output sektor-sektor

tersebut meningkat pada Sim 3. Penurunan output sektor pengilangan minyak bumi, angkutan kereta api, angkutan darat, angkutan air, dan angkutan udara pada Sim 1 dan 2, karena jumlah penawaran impor sektor-sektor tersebut meningkat, meskipun harga output meningkat dan harga impornya tetap. Karena itu, penurunan output sektor-sektor tertentu pada Sim 1, 2, dan 3 terkait dengan pemberlakuan kebijakan impor untuk menekan peningkatan harga output yang lebih berpihak kepada kepentingan konsumen dan pemilik modal dibandingkan petani produsen dan pekerja.

Tabel 5. Dampak Implementasi Mandat Konsumsi BBN terhadap Permintaan Tenaga Kerja oleh Industri di Indonesia Tahun 2015

Sektor	Persentase Perubahan (%)			
	<i>Baseline</i>	Sim 1	Sim 2	Sim 3
Padi	-2.34	-2.88	-2.36	-2.47
Jagung	-0.93	-1.35	-0.92	-1.05
Ubi kayu	-1.08	-1.67	-1.16	-0.37
Tebu	-5.96	-5.73	-5.96	-4.48
Kelapa	-6.65	-3.66	-6.13	-6.11
Kelapa sawit	-4.52	2.11	-4.43	-3.24
Tembakau	-12.14	-12.63	-12.16	-12.24
Kopi	7.90	6.88	7.87	7.65
Teh	-8.25	-8.73	-8.26	-8.37
Cengkeh	-9.08	-9.68	-9.10	-9.19
Industri minyak dan lemak	13.10	34.74	14.22	13.07
Bahan bakar nabati	18.25	23.04	18.54	18.70

Keterangan:

Sim 1: *Baseline* + konsumsi BBN dari industri minyak dan lemak meningkat.

Sim 2: *Baseline* + perluasan lahan kelapa sawit, tebu, dan ubikayu meningkat, luas lahan kayu dan hasil hutan lain menurun, modal tetap industri minyak dan lemak maupun BBN Urban 3 meningkat.

Sim 3: *Baseline* + perubahan produktivitas tanaman kelapa sawit, tebu, ubikayu, industri minyak dan lemak, serta BBN.

Sim 1, 2, dan 3 berdampak positif pada peningkatan permintaan tenaga kerja sektor BBN, industri minyak dan lemak, tebu, kelapa, dan kelapa sawit (Tabel 5), meskipun terjadi peningkatan upah tenaga kerjanya, namun Sim 1, 2, dan 3 berdampak negatif berupa penurunan tenaga kerja pada sektor padi, tembakau, kopi, teh, dan cengkeh, karena peningkatan upah pada sektor-sektor tersebut ketika terjadi penurunan output dan peningkatan jumlah impor, meskipun terjadi peningkatan harga output. Sim 1 dan 3 berdampak negatif berupa penurunan permintaan tenaga kerja pada sektor jagung, karena peningkatan upah tenaga kerja pada sektor pertanian ketika terjadi penurunan output dan peningkatan jumlah impor, meskipun terjadi peningkatan harga output, namun Sim 2,

yaitu perluasan lahan tanaman BBN, penurunan luas lahan sektor kayu dan hasil hutan lain, serta peningkatan modal tetap pada industri minyak dan lemak dan BBN Urban 3 berdampak positif berupa peningkatan permintaan tenaga kerja pada sektor jagung, meskipun terjadi peningkatan upah tenaga kerja pada sektor jagung. Temuan ini menunjukkan bahwa mandat konsumsi BBN bersifat *pro-jobs* pada sektor tanaman BBN, industri minyak dan lemak, serta BBN, namun diikuti penurunan permintaan tenaga kerja pada sektor pertanian non BBN ketika jumlah outputnya mengalami penurunan, terjadi peningkatan upah tenaga kerja, dan peningkatan jumlah impor, meskipun harga output mengalami peningkatan.

Tabel 6. Dampak Implementasi Mandat Konsumsi BBN terhadap Konsumsi Beras Domestik dan Pendapatan yang Diterima Rumah Tangga Nominal Agregat Berdasarkan Kelompok Rumah Tangga di Indonesia Tahun 2015

Persentase Perubahan (%)

Kelompok Rumah Tangga	Konsumsi Beras Domestik				Pendapatan yang Diterima Rumah Tangga Nominal Agregat			
	<i>Baseline</i>	Sim 1	Sim 2	Sim 3	<i>Baseline</i>	Sim 1	Sim 2	Sim 3
Rural 1	4.69	4.51	4.68	4.65	32.69	33.35	32.72	32.72
Rural 2	5.20	5.02	5.20	5.16	33.20	33.88	33.23	33.22
Rural 3	4.81	4.60	4.80	4.76	32.55	33.22	32.59	32.58
Rural 4	4.79	4.54	4.78	4.73	32.34	33.00	32.38	32.36
Rural 5	5.47	5.32	5.46	5.44	33.61	34.31	33.64	33.64
Rural 6	4.58	4.37	4.56	4.53	32.35	33.01	32.37	32.37
Rural 7	5.56	5.34	5.54	5.51	33.29	34.00	33.31	33.32
Urban 1	8.51	8.26	8.50	8.46	33.76	34.47	33.79	33.79
Urban 2	7.21	6.90	7.18	7.14	32.58	33.26	32.59	32.61
Urban 3	8.68	8.36	8.67	8.61	33.61	34.33	33.65	33.65

Keterangan:

Sim 1: *Baseline* + konsumsi BBN dari industri minyak dan lemak meningkat.

Sim 2: *Baseline* + perluasan lahan kelapa sawit, tebu, dan ubikayu meningkat, luas lahan kayu dan hasil hutan lain menurun, modal tetap industri minyak dan lemak maupun BBN Urban 3 meningkat.

Sim 3: *Baseline* + perubahan produktivitas tanaman kelapa sawit, tebu, ubikayu, industri minyak dan lemak, serta BBN.

Ketahanan pangan didefinisikan sebagai kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan secara cukup, baik dari jumlah maupun mutunya, aman, merata dan terjangkau. Dari jumlah konsumsi nominal setiap rumah tangga dapat diperoleh permintaan dasar setiap rumah tangga untuk sektor industri penggilingan padi (beras). Keberadaan perubahan konsumsi beras dan outputnya diperlukan untuk menganalisis keberadaan ketahanan pangan tingkat rumah tangga. Sim 1, 2, dan 3 berdampak negatif berupa penurunan konsumsi beras bersumber domestik pada semua kelompok rumah tangga (Tabel 6) dan terjadi penurunan output sektor padi dan industri penggilingan padi (Tabel 4). Temuan tersebut menunjukkan bahwa mandat konsumsi BBN di Indonesia bersifat paradoks

terhadap ketahanan pangan (beras) sebagaimana kekhawatiran Ziegler (2008) dan FAO (2008).

Sim 1, 2, dan 3 berdampak positif pada pendapatan yang diterima rumah tangga nominal agregat (Tabel 6). SNSE non finansial tidak membedakan kelompok rumah tangga miskin dan bukan miskin, sehingga peningkatan pendapatan yang diterima rumah tangga nominal agregat pada semua kelompok rumah tangga tersebut tidak serta merta dinyatakan bahwa mandat konsumsi BBN bersifat *pro-poor*.

Sim 1, 2, dan 3 berdampak positif berupa penurunan TDS, PM, SOX, NOX, VOC, dan CO pada sektor BBN, serta berdampak negatif pada sektor pengilangan minyak bumi (Tabel 7). Temuan ini menunjukkan bahwa mandat konsumsi BBN bersifat *pro-environment* dan tidak sesuai dengan kekhawatiran Beeman (2007).

Tabel 7. Dampak Implementasi Mandat Konsumsi BBN terhadap Emisi Karbon Sektor Pengilangan Minyak Bumi dan BBN di Indonesia Tahun 2015

Persentase Perubahan (%)

Emisi Karbon	Sektor	Baseline	Sim 1	Sim 2	Sim 3
<i>Total suspended solid (TDS)</i>	Pengilangan minyak bumi	0.07	0.07	0.07	0.07
	Bahan bakar nabati	-0.38	-0.46	-0.40	-0.39
<i>Particular matter (PM)</i>	Pengilangan minyak bumi	0.27	0.27	0.27	0.27
	Bahan bakar nabati	-0.51	-0.62	-0.53	-0.53
<i>Sulfur oxide (SOX)</i>	Pengilangan minyak bumi	0.54	0.55	0.54	0.54
	Bahan bakar nabati	-1.01	-1.24	-1.06	-1.05
<i>Nitrogen oxide (NOX)</i>	Pengilangan minyak bumi	0.40	0.41	0.41	0.40
	Bahan bakar nabati	-0.76	-0.93	-0.79	-0.79
<i>Volatile organic compounds (VOC)</i>	Pengilangan minyak bumi	0.27	0.27	0.27	0.27
	Bahan bakar nabati	-0.51	-0.62	-0.53	-0.53
<i>Carbon monoxide (CO)</i>	Pengilangan minyak bumi	0.27	0.27	0.27	0.27
	Bahan bakar nabati	-0.51	-0.62	-0.53	-0.53

Keterangan:

Sim 1: *Baseline* + konsumsi BBN dari industri minyak dan lemak meningkat.Sim 2: *Baseline* + perluasan lahan kelapa sawit, tebu, dan ubikayu meningkat, luas lahan kayu dan hasil hutan lain menurun, modal tetap industri minyak dan lemak maupun BBN Urban 3 meningkat.Sim 3: *Baseline* + perubahan produktivitas tanaman kelapa sawit, tebu, ubikayu, industri minyak dan lemak, serta BBN.

V. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka disusun kesimpulan bahwa implementasi kebijakan mandat konsumsi BBN melalui peningkatan konsumsi BBN, perubahan luas lahan dan peningkatan modal tetap sektor industri minyak dan lemak serta BBN Urban 3, maupun perubahan produktivitas berdampak efektif untuk peningkatan pertumbuhan ekonomi, peningkatan pendapatan yang diterima semua rumah tangga nominal agregat, peningkatan permintaan tenaga kerja pada tanaman bahan baku BBN, dan penurunan emisi karbon (*pro-environment*). Akan tetapi kebijakan mandat konsumsi BBN tersebut bersifat kontraproduktif terhadap ketahanan

pangan, menurunkan output pakan, dan menurunkan permintaan tenaga kerja non BBN, dimana pemerintah lebih berpihak kepada kepentingan konsumen dan pemilik modal dibandingkan produsen dan pekerja dengan memberlakukan impor ketika terjadi penurunan output dan menekan peningkatan harga output dan peningkatan upah tenaga untuk menahan peningkatan laju inflasi.

5.2. Implikasi Kebijakan

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka implikasi kebijakannya adalah kebijakan mandat konsumsi BBN perlu diikuti peningkatan output tanaman non BBN melalui peningkatan produktivitas tanaman non BBN dan kebijakan impor pangan yang memperhatikan peningkatan kesejahteraan petani dan pekerja pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik [BPS]. 2008. Sistem Neraca Sosial Ekonomi Indonesia 2005. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- _____. 2009. Tabel Input Output Indonesia UpDating 2008. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Beeman, P. 2007. *Biofuel Plants Generate Environmental Problems in Iowa*. The Bioenergy Blog, 3 June 2007. Retrieved on 1 March 2008 from <http://bioeconomyblog.blogspot.com/2007/06/dm-register-biofuel-plantsgenerate.html>.
- Cororaton, C. and E. Corong. 2006. *Agriculture-Sector Policies and Poverty in the Philippines: a Computable General-Equilibrium (CGE) Analysis*. MPIA Working Paper 2006-19, Poverty and Economic Policy Research Network.
- Departemen Energi dan Sumberdaya Manusia Republik Indonesia [Departemen ESDM RI]. 2008. Timnas BBN Gelar Workshop Sosialisasi Pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN). Departemen Energi dan Sumberdaya Manusia, Jakarta.
- Kementerian Energi dan Sumberdaya Manusia [Kementerian ESDM]. 2011. Statistik Energi Baru terbarukan. Kementerian Energi dan Sumberdaya Manusia, Jakarta.
- Dillon, H.S., T. Laan, and H.S. Dillon. 2008. *Biofuels-At What Cost? Government Support for Ethanol and Biodiesel in Indonesia: One of a Series of Reports Addressing Subsidies for Biofuels in Developing Countries*. The Global Subsidies Initiative of the International Institute for Sustainable Development, Jakarta.
- Food and Agriculture Organization [FAO]. 2008. *Biofuels: Prospect, Risks, and Opportunities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Horridge, J.M, B.R. Parmenter and K.R. Pearson. 1993. *ORANI-F: A General Equilibrium Model of the Australian Economy*. Economic and Financial Computing, 3:71-140.
- Koh, L.P. and D.S. Wilcove. 2007. *Cashing in Palm Oil for Conservation*. Nature (448): 993-994.
- Oktaviani, R. 2000. *The Impact of APEC Trade Liberalisation on Indonesian Economy and Its Agricultural Sector*. Thesis of Doctor of Philosophy. Department of Agricultural Economics, University of Sydney, Sydney.
- Oktaviani, R. 2008. Model Ekonomi Keseimbangan Umum: Teori dan Aplikasinya di Indonesia. Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Park, J. 2010. *Projection of Long-Term Total Factor Productivity Growth for 12 Asian Economies*. Working Paper Series no. 227. Asian Development Bank, Manila.
- Rodriguez, U.E. 2009. *Biofuel and the Environment: An Analysis Using A Computable General Equilibrium Model the Philippines*. Working Paper No.2009-15. CEM Working Paper Series. College of Economics and Management University of the Philippines Los Banos, Laguna.

Sekretariat Kabinet [Setkab]. 2006. Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.

_____. 2006a. Peraturan Presiden Republik

Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.

Ziegler, J. 2008. Pejabat PBB Sebut Bahan Bakar Nabati “Kejahatan Atas Kemanusiaan”. Green Press Network *dalam* Antara, 17 April 2008.

Lampiran 1. Produktifitas TFP per sektor dalam Penelitian

Sektor	Produktivitas (Persen)	Sektor	Produktivitas (Persen)
Padi	8.74	Industri rokok	6.52
Tanaman kacang-kacangan	8.74	Industri pemintalan	3.29
Jagung	8.74	Industri tekstil, pakaian dan kulit	3.29
Ubikayu	8.74	Industri bambu, kayu dan rotan	0.15
Tanaman umbi-umbian	8.74	Industri kertas, barang dari kertas dan karton	9.92
Sayur-sayuran dan buah-buahan	8.74	Industri pupuk dan pestisida	15.71
Tanaman bahan makanan lainnya	8.74	Industri kimia	15.71
Karet	15.46	Pengilangan minyak bumi	-3.0
Tebu	15.46	Bahan bakar nabati	1.96
Kelapa	15.46	Industri barang karet dan plastik	15.71
Kelapa sawit	15.46	Industri barang-barang dari mineral bukan logam	-7.48
Tembakau	15.46	Industri semen	14.13
Kopi	15.46	Industri dasar besi dan baja	-1.10
Teh	15.46	Industri logam dasar bukan besi	-1.10
Cengkeh	15.46	Industri barang dari logam	-1.10
Hasil tanaman serat	15.46	Industri mesin, alat-alat dan perlengkapan listrik	29.47
Tanaman perkebunan lainnya	15.46	Industri alat pengangkutan dan perbaikannya	29.47
Tanaman lainnya	15.46	Industri barang lain yang belum digolongkan dimanapun	13.08
Peternakan	9.2	Listrik, gas dan air bersih	13.41
Pemotongan hewan	9.2	Bangunan	15.59
Unggas dan hasil-hasilnya	9.2	Perdagangan	13.53
Kayu	2.83	Restoran dan hotel	13.22
Hasil hutan lainnya	9.73	Angkutan kereta api	-1.34
Perikanan	10.67	Angkutan darat	12.07
Penambangan batubara dan bijih logam	18.69	Angkutan air	11.58
Penambangan minyak, gas dan panas bumi	-5.71	Angkutan udara	37.39
Penambangan dan penggalian lainnya	15.64	Jasa penunjang angkutan	15.68
Industri pengolahan dan pengawetan makanan	6.52	Komunikasi	48.54
Industri minyak dan lemak	6.52	Lembaga keuangan	11.40
Industri penggilingan padi	6.52	Real estat dan jasa perusahaan	19.14
Industri tepung, segala jenis	6.52	Pemerintahan umum dan pertahanan	5.19
Industri gula	6.52	Jasa sosial kemasyarakatan	16.35
Industri makanan lainnya	6.52	Jasa lainnya	16.35
Industri minuman	6.52	Kegiatan yang tidak jelas batasannya	16.35

Lampiran 2. Disagregasi Sektor dalam Penelitian Berdasarkan Tabel IO Tahun 2008
Klasifikasi 66 Sektor ke 68 Sektor Penelitian

No.	66 Sektor Tabel IO Tahun 2008	No.	68 Sektor Penelitian
1	Padi	1	Padi
2	Tanaman kacang-kacangan	2	Tanaman kacang-kacangan
3	Jagung	3	Jagung
4	Tanaman umbi-umbian	4	Ubikayu
		5	Tanaman umbi-umbian
5	Sayur-sayuran dan buah-buahan	6	Sayur-sayuran dan buah-buahan
6	Tanaman bahan makanan lainnya	7	Tanaman bahan makanan lainnya
7	Karet	8	Karet
8	Tebu	9	Tebu
9	Kelapa	10	Kelapa
10	Kelapa sawit	11	Kelapa sawit
11	Tembakau	12	Tembakau
12	Kopi	13	Kopi
13	Teh	14	Teh
14	Cengkeh	15	Cengkeh
15	Hasil tanaman serat	16	Hasil tanaman serat
16	Tanaman perkebunan lainnya	17	Tanaman perkebunan lainnya
17	Tanaman lainnya	18	Tanaman lainnya
18	Peternakan	19	Peternakan
19	Pemotongan hewan	20	Pemotongan hewan
20	Unggas dan hasil-hasilnya	21	Unggas dan hasil-hasilnya
21	Kayu	22	Kayu
22	Hasil hutan lainnya	23	Hasil hutan lainnya
23	Perikanan	24	Perikanan
24	Penambangan batubara dan bijih logam	25	Penambangan batubara dan bijih logam
25	Penambangan minyak, gas dan panas bumi	26	Penambangan minyak, gas dan panas bumi
26	Penambangan dan penggalian lainnya	27	Penambangan dan penggalian lainnya
27	Industri pengolahan dan pengawetan makanan	28	Industri pengolahan dan pengawetan makanan
28	Industri minyak dan lemak	29	Industri minyak dan lemak
29	Industri penggilingan padi	30	Industri penggilingan padi
30	Industri tepung, segala jenis	31	Industri tepung, segala jenis
31	Industri gula	32	Industri gula
32	Industri makanan lainnya	33	Industri makanan lainnya
33	Industri minuman	34	Industri minuman
34	Industri rokok	35	Industri rokok
35	Industri pemintalan	36	Industri pemintalan

Lampiran 2. Lanjutan

No.	66 Sektor	No.	68 Sektor
36	Industri tekstil, pakaian dan kulit	37	Industri tekstil, pakaian dan kulit
37	Industri bambu, kayu dan rotan	38	Industri bambu, kayu dan rotan
38	Industri kertas, barang dari kertas dan karton	39	Industri kertas, barang dari kertas dan karton
39	Industri pupuk dan pestisida	40	Industri pupuk dan pestisida
40	Industri kimia	41	Industri kimia
41	Pengilangan minyak bumi	42	Pengilangan minyak bumi
		43	Bahan bakar nabati
42	Industri barang karet dan plastik	44	Industri barang karet dan plastik
43	Industri barang-barang dari mineral bukan logam	45	Industri barang-barang dari mineral bukan logam
44	Industri semen	46	Industri semen
45	Industri dasar besi dan baja	47	Industri dasar besi dan baja
46	Industri logam dasar bukan besi	48	Industri logam dasar bukan besi
47	Industri barang dari logam	49	Industri barang dari logam
48	Industri mesin, alat-alat dan perlengkapan listrik	50	Industri mesin, alat-alat dan perlengkapan listrik
49	Industri alat pengangkutan dan perbaikannya	51	Industri alat pengangkutan dan perbaikannya
50	Industri barang lain yang belum digolongkan dimanapun	52	Industri barang lain yang belum digolongkan dimanapun
51	Listrik, gas dan air bersih	53	Listrik, gas dan air bersih
52	Bangunan	54	Bangunan
53	Perdagangan	55	Perdagangan
54	Restoran dan hotel	56	Restoran dan hotel
55	Angkutan kereta api	57	Angkutan kereta api
56	Angkutan darat	58	Angkutan darat
57	Angkutan air	59	Angkutan air
58	Angkutan udara	60	Angkutan udara
59	Jasa penunjang angkutan	61	Jasa penunjang angkutan
60	Komunikasi	62	Komunikasi
61	Lembaga keuangan	63	Lembaga keuangan
62	Real estat dan jasa perusahaan	64	Real estat dan jasa perusahaan
63	Pemerintahan umum dan pertahanan	65	Pemerintahan umum dan pertahanan
64	Jasa sosial kemasyarakatan	66	Jasa sosial kemasyarakatan
65	Jasa lainnya	67	Jasa lainnya
66	Kegiatan yang tidak jelas batasannya	68	Kegiatan yang tidak jelas batasannya